



**Dual band mobile telephone circuit includes active filter to remove unwanted harmonics arising from switching between bands**

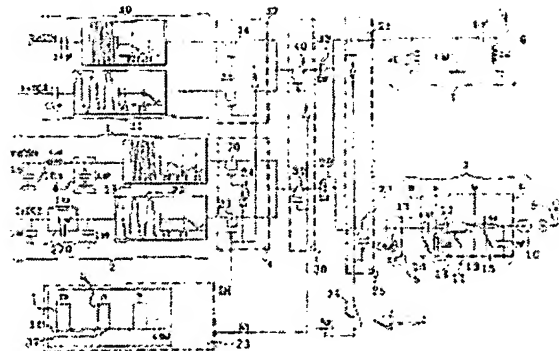
**Patent number:** FR2783654  
**Publication date:** 2000-03-24  
**Inventor:** RAMSI KARIM; RECOULY MARC; ROMAO FERNANDO  
**Applicant:** SAGEM (FR)  
**Classification:**  
- **international:** H04B1/40; H04B1/04; H04Q7/20  
- **european:** H04B1/38P6; H04B1/40C4; H04B1/48  
**Application number:** FR19980012062 19980923  
**Priority number(s):** FR19980012062 19980923

Also published as:

 EP0994568 (A1)  
 US6788957 (B1)

**Abstract of FR2783654**

The telephone includes filters to avoid RFI through unwanted radiation of harmonics produced in the dual frequency circuitry. In order to enable the mobile telephone to operate on dual bands, the system includes a double radiating circuit, and a switch (4,32,38,25) placed between the double radiating circuit and the transmission channels for each of the bands. Taking account of the production of a second harmonic which arises from the presence of the switch, undesirable components are filtered out with a filter. The filter includes a part (5) having reactive components found between the radiating circuit and the switch, and a further part (6) which is found in the channel to be filtered. According to the detailed nature of the channel which is to be filtered, the second part (220) may have a range of different values.



---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication : 2 783 654

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : 98 12062

51 Int Cl<sup>7</sup> : H 04 B 1/40, H 04 B 1/04 // H 04 Q 7/20

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 23.09.98.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 24.03.00 Bulletin 00/12.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : SAGEM SA Société anonyme — FR.

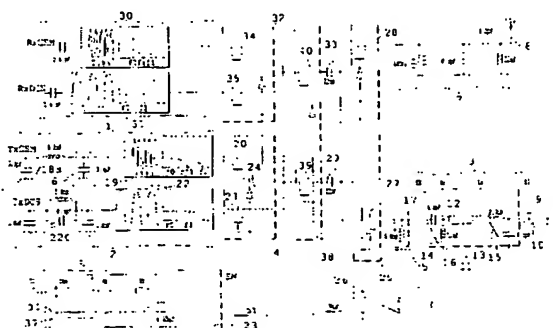
72 Inventeur(s) : ROMAO FERNANDO, RAMSI KARIM  
et RECOULY MARC.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET CHRISTIAN SCHMIT ET  
ASSOCIES.

54 EMETTEUR-RECEPTEUR BIBANDE A DOUBLE DISPOSITIF DE RAYONNEMENT.

57 Pour permettre une utilisation d'un téléphone mobile  
de type bibande (1, 2) avec un double circuit de rayonne-  
ment on place un commutateur (4, 32, 38, 25) entre ce dou-  
ble circuit de rayonnement et des voies d'émission dans  
chacune de ces bandes. Compte tenu de la naissance  
d'harmonique deux résultant de la présence du commuta-  
teur, on filtre les composantes indésirables avec un filtre  
dont une partie (5) des composants réactifs se trouve entre  
le circuit rayonnant et le commutateur, et dont l'autre partie  
(6) se trouve dans la voie à filtrer. Selon la nature de la voie,  
l'autre partie (220) dans la voie à filtrer a des valeurs diffé-  
rentes.



FR 2 783 654 - A1



## Emetteur-récepteur bibande à double dispositif de rayonnement.

La présente invention a pour objet un émetteur-récepteur bibande à double dispositif de rayonnement. Elle trouve plus particulièrement son application dans le domaine de la téléphonie mobile. Dans ce domaine, les émetteurs récepteurs concernés sont tout simplement des téléphones mobiles qui sont émetteurs, récepteurs et qui sont bibandes, au moins, parce qu'ils sont capables de s'adapter à une norme ou à une autre (voire à une troisième et à une quatrième). Les normes concernées sont plus particulièrement la norme dite GSM, où les émissions-réceptions se font dans la bande des 900 MHz, la norme DCS, où les émissions-réceptions se font dans la bande des 1800MHz, la norme PCS où elles se font dans la bande des 1900MHz, ou encore la norme UMTS où elles se font dans la bande des 2200MHz.

Pour de tels appareils, l'invention est essentiellement utile lorsqu'ils sont munis de deux moyens de rayonnement. A cet effet, on connaît comme premier moyen de rayonnement l'antenne d'un téléphone mobile. Cependant, ces téléphones mobiles sont la plupart du temps munis dans leur embase d'un connecteur susceptible de faire diffuser les émissions (et aussi de servir pour la réception) en étant raccordé à un autre aérien que celui du téléphone mobile, par exemple à celui d'un véhicule dans lequel se trouve ce téléphone mobile.

Les problèmes rencontrés dans ce type d'équipement se situent principalement dans un commutateur d'antenne permettant de diffuser la puissance rayonnée en émission soit dans l'antenne propre au téléphone mobile soit, par l'intermédiaire du connecteur d'embase de ce téléphone mobile, dans un aérien extérieur. En effet, ces commutateurs d'antenne sont réalisés à l'aide de circuits intégrés et notamment de circuits à transistors de type MOS. Ces transistors MOS selon qu'ils sont passants ou bloqués laissent passer la puissance à diffuser vers un aérien ou un autre.

Il apparaît par ailleurs que les puissances à dissiper varient d'une norme à une autre. En effet, ces puissances sont liées aux conditions de propagation, selon les gammes de fréquence. Ainsi il est admis que, dans la norme GSM, on puisse émettre jusqu'à deux watts d'énergie radioélectrique. Par contre dans les normes DCS et PCS ainsi que UMTS la norme limite à

un watt la puissance d'émission.

Autant le passage d'une puissance de un watt à travers les transistors constituant les commutateurs de sortie ne présente pas particulièrement de difficulté, autant il apparaît qu'une puissance de deux watts est supérieure  
5 une puissance limite de fonctionnement linéaire des transistors de commutation actuellement disponibles. Ces transistors de commutation fonctionnent alors dans une zone non linéaire. Plus exactement, la commutation conduit à un fonctionnement de ces transistors en classe B. Dans ces conditions ces transistors distordent les signaux émis, ce qui a  
10 comme principale conséquence l'émission d'un harmonique deux de la fréquence fondamentale d'émission.

Un tel harmonique deux présente un premier inconvénient : celui de dispenser de la puissance inutilement puisqu'elle ne sera pas captée. Il présente par ailleurs un deuxième inconvénient beaucoup plus gênant : celui  
15 de constituer une source de parasites incontrôlables dans les bandes de fréquences supérieures à celle du signal de base. En pratique, on considère qu'un commutateur de sortie de type GSM-DCS constitue une source de bruit gênante pour les réseaux de type DCS, PCS ou UMTS. Bien entendu le même phénomène de distorsion se produit pour ces derniers réseaux,  
20 lorsque le commutateur de sortie autorise des émissions selon ces dernières normes. Mais le problème est alors moins gênant, d'une part parce que la puissance émise est alors plus faible, et d'autre part parce qu'il n'y a pas, au jour d'aujourd'hui, d'utilisateurs à des fréquences doubles des fréquences nominales de ces trois dernières gammes.

Une solution, simpliste, pour résoudre ce problème pourrait consister  
25 à mettre en place un filtre en sortie de commutateur, le but de ce filtre serait d'amortir les harmoniques deux émises dans une gamme. La présence d'un tel filtre serait malheureusement inacceptable car elle atténuerait ipso facto les émissions et réceptions dans les trois autres gammes. Autrement, il  
30 pourrait être envisagé de rendre ce filtre lui-même commutable. Mais ceci ramènerai au problème précédent, où le commutateur de ce filtre lui-même induirait des parasites par distorsion dont on ne saurait se défaire.

Dans la téléphonie de type GSM, DCS, PCS ou autre, les appareils utilisés ne sont pas duplex. Dans la réalité ils sont soit émetteurs soit  
35 récepteurs en alternance. Il existe plusieurs systèmes de transmission : le

- système dit TDMA (Time Division Multiple Access), le système dit FDMA (Frequency Division Multiple Access), le système dit CDMA (Coded Division Multiple Access) ou des systèmes mixtes à partir de ces trois systèmes. Le système TDMA procède par partage du temps, les deux autres systèmes
- 5 procédant par partage d'un plan de fréquence ou d'un système de codage. Mais dans ces trois systèmes les appareils sont soit en émission soit en réception : pas les deux en même temps. Il existe donc un alternat automatique géré par un microprocesseur du téléphone mobile, en correspondance d'instructions qui lui sont données par une station de base
- 10 et en respectant un protocole voulu. Selon ce protocole, des phases d'émission suivent des phases de réception alternativement, que ces phases soient continues dans le temps ou sporadiques. La fonction de duplexeur ainsi réalisée est alors elle aussi réalisée sous la forme d'un commutateur d'alternat.
- 15 Dans les appareils bibandes (notamment GSM-DCS), il y a enfin un troisième type de commutation : un commutateur de bande ou commutateur de mode pour passer d'une norme à l'autre.
- Il n'est pas connu de fonction globale de commutation. Compte tenu de la complexité des trois types de commutation en cascade, commutateur
- 20 d'antenne, commutateur d'alternat, et commutateur de mode, on a découvert dans l'invention qu'il était bien plus simple de placer le commutateur d'antenne en aval de l'ensemble. Le nombre de transistors utilisés pour le commutateur global est alors réduit à son minimum, ce qui conduit à un taux d'harmonique deux le plus faible possible.
- 25 Dans ces conditions l'invention a pour objet un circuit d'émission réception caractérisé en ce qu'il comporte
- un premier couple de voies de réception, accordées respectivement à une fréquence  $f_0$  et à une fréquence  $f_1$ , différente de  $f_0$ , et reliées à deux entrées d'un premier diplexeur,
  - 30 - un deuxième couple de voies d'émission, accordées respectivement à la fréquence  $f_0$  et à la fréquence  $f_1$ , et reliées à deux entrées d'un deuxième diplexeur,
  - un premier et un deuxième circuit de rayonnement,
  - et un commutateur relié en entrée aux sorties des deux diplexeurs et
  - 35 en sortie aux deux circuits de rayonnement, pour recevoir ces deux voies et

commuter une voie d'émission et une voie de réception accordées à une même fréquence sur un des circuits de rayonnement.

Par ailleurs dans les phases d'émission, qui sont les plus critiques du point de vue de l'émission de l'harmonique deux, pour éviter la propagation d'un tel harmonique deux, notamment dans le cas d'une utilisation de type GSM (pour ne pas parasiter les bandes DCS, PCS et UMTS), dans l'invention on prévoit de réaliser un filtre non commuté. Dans l'invention les composants de ce filtre non commuté se trouvent situés pour partie après et pour partie avant le commutateur de mode. Dans une variante préférée ces composants sont placés de part et d'autre du commutateur général. Dans ces conditions, la partie d'impédance réactive située après le commutateur se combine avec une autre partie d'impédance réactive située avant ce commutateur sur une voie d'émission pour atténuer l'harmonique deux.

Lorsque l'utilisation est commutée sur un autre mode, le signal émis ne voit plus sur son chemin qu'une seule de ces deux parties d'impédance réactive, celle qui est située après le commutateur de mode. En effet, dans la transmission sur cette autre voie, une autre impédance réactive n'est pas présente, ou a une valeur différente. Dans ces conditions cet autre signal n'est pas amorti, et peut se propager librement. C'était le but à atteindre.

L'invention a donc également pour objet un circuit d'émission comportant une voie d'émission pour une porteuse à une fréquence  $f_0$ , une voie d'émission pour une porteuse à une fréquence  $f_1$  différente de  $f_0$ , un circuit de rayonnement, et un commutateur pour recevoir ces deux voies d'émission et commuter une de ces deux voies d'émission sur le circuit de rayonnement, caractérisé en ce qu'il comporte un premier élément de filtre situé entre le commutateur et le circuit de rayonnement, ce premier élément de filtre étant accordé avec un deuxième élément de filtre situé dans la voie d'émission à la fréquence  $f_0$  pour empêcher la transmission, par cette voie d'émission à la fréquence  $f_0$ , de composantes fréquentielles à la fréquence  $f_1$ .

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit à l'examen de la figure qui l'accompagne. Celles-ci ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention.

La figure 1 montre un circuit d'émission, aussi utilisable en émission réception, et comportant les moyens de l'invention.

La figure 1 montre, selon l'invention, un circuit d'émission comportant une première voie d'émission 1 pour émettre un signal à une fréquence porteuse  $f_0$  et une deuxième voie d'émission 2 pour émettre un signal à une fréquence porteuse  $f_1$ . La figure 1 montre également un circuit de rayonnement 3 et un commutateur 4 pour recevoir en entrée les deux voies d'émission et pour commuter une de ces deux voies d'émission sur le circuit de rayonnement 3. Le commutateur 4 est un commutateur de mode, dit aussi diplexeur. Un premier mode permet l'émission d'une porteuse  $f_0$  selon la norme GSM. Un deuxième mode permet l'émission d'une porteuse  $f_1$  selon la norme DCS (ou PCS ou UMTS) telle que  $f_1$  soit de l'ordre du double de  $f_0$ .

L'invention est plus particulièrement caractérisée en ce qu'un premier élément de filtre 5 est située en cascade entre le commutateur 4 et le circuit de rayonnement 3. L'élément de filtre 5 est accordé avec un deuxième élément de filtre 6. L'élément de filtre 6 est situé dans la voie d'émission 1 à la fréquence  $f_0$ , en amont du commutateur 4. L'accord des éléments 5 et 6 est réglé pour empêcher la transmission par la voie 1 de composantes fréquentielles à la fréquence  $f_1$  : la fréquence de porteuse de la voie d'émission 2.

Le fonctionnement de ce circuit est le suivant. Lorsque le commutateur 4 sélectionne la voie 1 pour la mettre en relation avec le circuit de rayonnement 3, les éléments 5 et 6 en cascade interviennent dans un filtre pour empêcher des émissions par le dispositif de rayonnement 3 de composante à la fréquence  $f_1$ . Lorsque le commutateur 4 met en service la voie d'émission 2, l'élément de filtre 5 coopère avec des éléments de filtre de cette voie 2, mais qui sont désaccordés de ce point de vue, et qui n'empêchent pas la transmission, par la voie 2 sur le circuit de rayonnement 3 de composantes fréquentielles à la fréquence  $f_1$ .

La figure 1 montre plusieurs circuits rayonnants : les circuits 3 et 7. Dans un exemple le circuit 7 est le circuit normal d'antenne d'un téléphone mobile avec une antenne 8. Dans ce même exemple, le circuit rayonnant 3 comporte un aérien 9 d'un véhicule qui vient se connecter sur un connecteur d'embase 10 du téléphone mobile. Un téléphone mobile possède une certaine longueur. En général cette longueur est de l'ordre de 15 centimètres. Pour des raisons de blindage, les circuits d'émission, notamment un amplificateur de puissance de sortie, sont situés près de



l'aérien normal 8 du téléphone mobile. Comme cet aérien 8 se trouve généralement vers le haut du téléphone mobile, il faut conduire le signal émis jusqu'au connecteur 10 de l'embase. Ceci est réalisé à l'intérieur du téléphone mobile par un élément 11 de câble coaxial d'une longueur du même ordre que la longueur du téléphone mobile.

Pour des raisons d'adaptation d'impédances, on peut munir l'entrée 12 et la sortie 13 de ce câble coaxial 11 de circuits d'adaptation d'impédance pour éviter des réflexions dans l'aérien 9. Par exemple un circuit 14 en entrée, et un circuit 15 en sortie permettent de faire en sorte que les impédances  $Z_e$  à l'entrée et  $Z_s$  en sortie soient adaptées à des impédances  $Z_E$  et  $Z_S$  en entrée et en sortie du circuit de rayonnement 3. Pour des raisons pratiques, notamment pour que  $Z_e$  et  $Z_s$  soient adaptés à 50 Ohms, les circuits 14 et 15 comportent chacun, dans un exemple, un condensateur et une inductance montés comme montré sur la figure 1 avec les valeurs qui y sont indiquées.

Dans l'exemple représenté, le premier élément de filtre 5 est une inductance en parallèle entre la sortie du commutateur 4 et la masse. Elle est destinée à résonner avec un condensateur 6 monté en parallèle entre l'entrée du commutateur 4 et la masse. Cette résonance empêche la transmission de composantes fréquentielles à la fréquence  $f_1$ . Bien entendu, d'une part l'inductance 5 et le condensateur 6 montés en parallèle pourraient être des composants différents, montés différemment, tout en ayant un même but de réjection. D'autre part, les impédances d'adaptation des circuits 14 et 15, cette dernière étant ramenée à l'entrée 12 du câble coaxial 11, peuvent contribuer avec l'impédance 5 à définir la fréquence de réjection souhaitée. Les valeurs indiquées pour les circuits 14 et 15 sont des valeurs d'adaptation large bande : leur effet est ici cantonné à l'adaptation large bande du câble coaxial 11. Néanmoins il serait possible de modifier un des éléments du circuit 14, par exemple une inductance 16 ou un condensateur 17, pour que celui-ci contribue, à la place ou en complément de l'impédance réactive 5, et en coopération avec l'impédance réactive 6, à provoquer la réjection souhaitée.

De même, le condensateur 6 participe également à un filtre d'entrée 18, situé dans la voie d'émission 1, à la sortie d'un amplificateur de puissance (non représenté). De ce fait le deuxième élément de filtre avec

lequel s'accorde le premier élément de filtre 5 peut aussi comporter plusieurs composants réactifs.

Un filtre monté en sortie d'amplificateur de puissance, dans la voie d'émission à la fréquence  $f_0$  ne doit pas être capable de laisser passer des composantes à la fréquence  $f_1$ . Indépendamment du problème de commutation, ce filtre est la plupart du temps réalisé sous la forme d'un filtre 19 à onde de surface. Ce filtre 19 est en conséquence symboliquement représenté par un ensemble de méandres dont la réalisation sur un circuit imprimé a pour effet, dans le cas d'un filtre réjecteur, d'empêcher la propagation, par l'intermédiaire d'une onde de surface inverse, d'une composante indésirable. Ici par exemple la composante indésirable est une composante à une fréquence  $f_1$ . Pour cette raison la bande passante du filtre 19 est montrée avec une fréquence de réjection à la fréquence  $f_1$ .

Normalement le filtre 19 évite donc la propagation des modes indésirables à la fréquence  $f_1$  de l'ordre du double de  $f_0$ . Selon l'invention, l'élément de filtre 5 doit coopérer avec l'élément 6, notamment à la fréquence  $f_1$ , pour constituer un filtre réjecteur à la fréquence  $f_1$ . Dans ces conditions, la fréquence de réjection du filtre 19 est de préférence décalée, à une fréquence intermédiaire  $f'_1$  entre la fréquence  $f_0$  et la fréquence  $f_1$ . De cette manière, le phénomène de coopération des éléments réactifs 5 et 6 peut se produire. Dans un exemple le filtre 19 réalisé aura ainsi une fréquence de réjection  $f'_1$  qui vaut de l'ordre de 1,4 fois  $f_0$ . En agissant ainsi, le filtre 19 sera éventuellement moins réjecteur pour les composantes à  $f_1$  puisqu'il est essentiellement calculé pour les composantes à  $f'_1$ . Par contre il laissera passer les ondes à la fréquence  $f_1$  pour que les éléments de filtre 6 (ou 18) puissent coopérer avec l'élément de filtre 5 (ou 14, 15).

Le commutateur 4 est réalisé sous la forme de deux interrupteurs en parallèle. Un interrupteur comporte un premier transistor 20 (ou un équivalent) pour autoriser la transmission des signaux disponibles dans la voie d'émission 1. La représentation montre, pour cet interrupteur, schématiquement, un transistor 20 de type N recevant un signal de commande sur sa grille. En réalité cet interrupteur 20 est réalisé avec un transistor N et un transistor P, en parallèle l'un de l'autre, et recevant des signaux complémentaires sur leurs grilles pour autoriser la transmission de signaux analogiques alternatifs. Le commutateur 4 comporte par ailleurs un

deuxième transistor 21 (ou un équivalent) pour autoriser la transmission des signaux émis dans la voie d'émission 2.

La voie d'émission 2 comporte quant à elle un filtre 22, analogue au filtre 19, pour lequel la fréquence de réjection est située au-delà de la  
5 fréquence  $f_1$ . En effet, le filtre 22 est sensé laisser passer les signaux à cette fréquence  $f_1$  mais doit arrêter les signaux à fréquence double de  $f_1$  et au-dessus. Le filtre 22 à onde de surface comporte en amont des éléments réactifs 220 analogues aux éléments 6 et 18. Ces éléments réactifs sont destinés à se combiner à l'impédance 5 pour contribuer à laisser passer  
10 efficacement les composantes à la fréquence  $f_1$ .

Les transistors 20 et 21 sont commandés par un signal de mode SM produit par un circuit de commande 23 dont on verra le fonctionnement plus loin. Le signal de commande des transistors 20 et 21 subit une inversion entre la commande de transistor 20 et la commande du transistor 21 par  
15 l'intermédiaire d'un inverseur 24 notamment. De ce fait avec un seul signal on rend passante soit la voie d'émission 1 soit la voie d'émission 2.

La voie rendue passante est ensuite de préférence reliée à un circuit de sélection 25 avant d'être mise en relation avec le circuit rayonnant 3 ou le circuit rayonnant 7. Le circuit de sélection 25 est donc un commutateur  
20 d'antenne. Il a pour objet de choisir un circuit rayonnant correspondant à une utilisation plutôt qu'à une autre. D'une manière connue, la connexion de l'aérien 9 dans le connecteur 10 provoquera la fermeture, ou l'ouverture, d'un interrupteur 26 permettant de changer la polarité d'un signal de sélection appliqué à des transistors interrupteurs 27 et 28 (ou équivalent) du circuit de  
25 sélection 25. Le signal de sélection subit lui aussi une inversion entre la commande du transistor 27 et celle du transistor 28. Le simple fait de provoquer la connexion actionne ainsi un détecteur de fin de course. Dans ces conditions, à travers le commutateur 4 et le commutateur 25, une voie d'émission est reliée au circuit 3 ou au circuit 7. Compte tenu des problèmes  
30 de polarisation qui peuvent survenir en différents endroits du circuit, le commutateur 4 sera relié au circuit 25 par l'intermédiaire d'un condensateur de découplage 29.

Pour faire le pendant des voies d'émission 1 et 2, en relation avec des circuits rayonnants 3 ou 7, un émetteur récepteur selon l'invention comporte  
35 également deux voies de réception 30 et 31 accordées sur  $f_0$  et  $f_1$

respectivement. Dans un exemple la voie 30 à  $f_0$  est une voie de réception à la norme GSM alors que la voie 31 est une voie de réception à la norme DCS. La mise en relation de l'une ou l'autre de ces voies avec l'un ou l'autre des circuits d'émission 3 et 7 s'effectue à travers un commutateur 32, jouant  
5 lui aussi un rôle de diplexeur et ayant une fonction identique à celle du commutateur 4. Le commutateur 32 possède deux entrées et une sortie. Une entrée est reliée à la voie 30, l'autre à la voie 31. La sortie du commutateur 32 est reliée à l'entrée unique du commutateur 25 par l'intermédiaire d'un condensateur de découplage 33. Comme le commutateur 4, le commutateur  
10 32 comporte deux transistors interrupteurs 34 et 35 en cascade respectivement avec l'une des voies 30 et 31 et avec le condensateur 33 d'autre part. Ces transistors 34 et 35 (ou équivalent) sont aussi commandés par le signal de commande SM issu du circuit de commande 23.

Le circuit de commande 23 est capable de tenir compte d'indications  
15 imposées par un utilisateur sur le clavier du téléphone mobile, ou par un circuit amovible inséré dans ce dernier, pour le commuter d'un mode selon une norme à un mode selon une autre norme. Le signal de commande émis à cette fin par le circuit 23 commande donc en conséquence simultanément le commutateur 4 et le commutateur 32.

20 Comme cela a été indiqué précédemment, quels que soient les modes de fonctionnement retenus (TDMA, FDMA, CDMA ou mixtes) les téléphones mobiles ne sont pas de véritables appareils duplex mais fonctionnent plutôt avec un alternat automatique. On a représenté dans le circuit de commande 23, dans le cadre de l'utilisation de type TDMA, une répartition de fenêtres temporelles 36 et 37 respectivement en émission et en réception. Selon la  
25 norme GSM, des fenêtres temporelles de 577 microsecondes chacune doivent être séparées par deux fenêtres temporelles, éventuellement allouées à d'autres utilisateurs dans une même trame de 4,65 millisecondes. Dans les fenêtres 36 et 37 les fréquences d'échange sont respectivement  $f_i$  et  $f_j$ . Ces fréquences  $f_i$  et  $f_j$  appartiennent selon le cas à la bande  $f_0$  ou à la bande  $f_1$ .  
30

Pour réaliser l'alternat, le commutateur global comporte un commutateur d'alternat 38, avec deux transistors interrupteurs 39 et 40 (ou équivalent) placés en série aux sorties des commutateurs 4 et 32  
35 respectivement, et reliés en série par les condensateurs 29 et 33 à l'entrée

unique du commutateur 25 d'antenne.

Le circuit 23 produit alors un signal ST de commande du commutateur 38 au rythme des fenêtres 36 et 37 pour attaquer les grilles de commande des transistors 39 et 40 du circuit 38. Le circuit 38 est ainsi placé  
5 en cascade entre les commutateurs 4 et 32 et le commutateur 25. Selon la valeur du signal temporel ST délivré par le circuit 23, l'un ou l'autre des transistors 39 ou 40 sera rendu passant de manière à relier une voie d'émission, 1 ou 2, ou une voie de réception, 30 ou 31, à un circuit rayonnant 3 ou 7.

10 Du point de vue de l'invention, les commutateurs 4, 23 et 25 sont équivalents en ce sens que leurs fonctions sont commutatives. Cependant dans tous les cas de commutation on constate qu'on est en présence d'une cascade de trois transistors interrupteurs en série. Par exemple pour le circuit rayonnant 3 et pour la voie d'émission 1, il s'agit des transistors 27, 39  
15 et 20. Pour la voie d'émission 2 il s'agit des transistors 27, 39 et 21. Pour la réception le transistor 39 est remplacé par le transistor 40, et les transistors 20 et 21 par les transistors 34 et 35 respectivement. Dans ces conditions le phénomène de distorsion évoqué ci-dessus a de fortes chances de se produire compte tenu du nombre des transistors qui sont susceptibles d'y  
20 donner naissance. Il est cependant réduit avec l'architecture de l'invention où seuls trois interrupteurs sont en série.

On a montré des filtres pour la voie d'émission 1, notamment avec les composants 18, 6, et 5. Par contre dans les voies 30 et 31 de réception il n'est pas besoin de disposer de tels filtres puisqu'étant en réception aucune  
25 émission de parasites sur le réseau hertzien n'est à craindre. Tout au plus on placera des condensateurs de découplage en série sur la réception du signal. De même qu'on a prévu l'élément de filtre 5 sur le circuit rayonnant 3, une réalisation semblable peut être prévue sur le circuit 7.

## REVENDEICATIONS

1 - Circuit d'émission comportant une voie (1) d'émission pour une porteuse à une fréquence  $f_0$ , une voie d'émission (2) pour une porteuse à une fréquence  $f_1$  différente de  $f_0$ , un circuit (3) de rayonnement, et un commutateur (4) pour recevoir ces deux voies d'émission et commuter une de ces deux voies d'émission sur le circuit de rayonnement, caractérisé en ce qu'il comporte un premier élément (5) de filtre situé entre le commutateur et le circuit de rayonnement, ce premier élément de filtre étant accordé avec un deuxième élément de filtre (6) situé dans la voie d'émission à la fréquence  $f_0$  pour empêcher la transmission, par cette voie d'émission à la fréquence  $f_0$ , de composantes fréquentielles à la fréquence  $f_1$ .

2 - Circuit d'émission réception caractérisé en ce qu'il comporte

- un premier couple (30, 31) de voies de réception, accordées respectivement à une fréquence  $f_0$  et à une fréquence  $f_1$ , différente de  $f_0$ , et reliées à deux entrées d'un premier diplexeur (32),
- un deuxième couple (1, 2) de voies d'émission, accordées respectivement à la fréquence  $f_0$  et à la fréquence  $f_1$ , et reliées à deux entrées d'un deuxième diplexeur (4),
- un premier (3) et un deuxième (4) circuit de rayonnement,
- et un commutateur (25) relié en entrée aux sorties des deux diplexeurs et en sortie aux deux circuits de rayonnement, pour recevoir ces deux couples de voies et commuter une voie d'émission et une voie de réception accordées à une même fréquence sur un des circuits de rayonnement.

3 - Circuit selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte un premier élément (5) de filtre situé entre le commutateur (25) et un des circuits de rayonnement, ce premier élément de filtre étant accordé avec un deuxième (6) élément de filtre situé dans la voie d'émission à la fréquence  $f_0$  pour empêcher la transmission par cette voie d'émission à la fréquence  $f_0$  de composantes fréquentielles à la fréquence  $f_1$ .

4 - Circuit selon la revendication 3, caractérisé en ce que le premier élément de filtre est accordé avec un troisième (220) élément de filtre situé dans la voie d'émission à la fréquence  $f_1$  pour permettre la transmission par cette voie d'émission à la fréquence  $f_1$  de composantes fréquentielles à la

fréquence  $f_1$ .

5 - Circuit selon l'une des revendications 3 à 4, caractérisé en ce que le premier élément est une inductance en parallèle entre une sortie du commutateur et la masse.

5        6 - Circuit selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que le premier élément et le deuxième élément forment un filtre réjecteur pour des signaux dont la fréquence ( $f_1$ ) est comprise entre  $f_0$  et  $f_1$ .

7 - Circuit selon la revendication 6, caractérisé en ce que la fréquence de réjection est de l'ordre de 1,4 fois  $f_0$ .

10       8 - Circuit selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte en cascade un couple (4, 32) de commutateurs de mode, un commutateur d'alternat (38), et un commutateur d'antenne (25).

9 - Circuit selon l'une des revendications 3 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte deux circuits rayonnants.

15       10 - Circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier élément de filtre est accordé avec un troisième (220) élément de filtre situé dans la voie d'émission à la fréquence  $f_1$  pour permettre la transmission par cette voie d'émission à la fréquence  $f_1$  de composantes fréquentielles à la fréquence  $f_1$ .

20       11 - Circuit selon l'une des revendications 1 ou 10, caractérisé en ce que le premier élément est une inductance en parallèle entre une sortie du commutateur et la masse.

25       12 - Circuit selon l'une des revendications 1 ou 10 à 11, caractérisé en ce que le premier élément et le deuxième élément forment un filtre réjecteur pour des signaux dont la fréquence ( $f_1$ ) est comprise entre  $f_0$  et  $f_1$ .

13 - Circuit selon la revendication 12, caractérisé en ce que la fréquence de réjection est de l'ordre de 1,4 fois  $f_0$ .

30       14 - Circuit selon l'une des revendications 1 ou 10 à 13, caractérisé en ce qu'il comporte en cascade un couple (4, 32) de commutateurs de mode, un commutateur d'alternat (38), et un commutateur d'antenne (25).

15 - Circuit selon l'une des revendications 1 ou 10 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte deux circuits rayonnants.





INSTITUT NATIONAL  
de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 565106  
FR 9812062

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X A	DE 197 04 151 C (SIEMENS AG) 27 août 1998  * abrégé *  * page 2, ligne 1 - page 3, ligne 13 * * figure 1 * * figure 2 *	1, 10, 12, 13 2-9, 11, 14, 15
X A	EP 0 823 790 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD) 11 février 1998 * abrégé *  * colonne 5, ligne 51 - colonne 6, ligne 57 * * figure 3 *	2  1-3, 8, 9, 14, 15
X A	US 5 809 405 A (YAMAURA TOMOYA) 15 septembre 1998 * abrégé *  * colonne 5, ligne 35 - colonne 9, ligne 13 * * figure 3 *	2  1, 3, 8, 9, 14, 15
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6)
		H04B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
21 mai 1999		Lindhardt, U
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

THIS PAGE BLANK (USPTO)